Dull. coll. and IV/XVIII/1,20 873.9

DISSERTATIO
INAUGURALIS MEDICO - CHEMICA
DE
ACIDIS
IN PHARMACOPOEA MILITARI
OFFICINALIBUS,

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

ILLUSTRISSIMI AC MAGNIFICI

DOMINI

PRÆSIDIS & DIRECTORIS,

CLARISSIMORUM AC CELEBERRIMORUM

D. D. Professorum

pro

Doctoris Medicinae & Chirurgiae Laurea

SUMMISQUE IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORIBUS ET PRIVILEGIIS RITE ET LEGITIME OBTINENDIS,

IN CELEBERRIMA

C. R. ACADEMIA

MEDICO-CHIRURGICA JOSEPHINA

publicae disquisitioni submittit

Ciprianus Reiter,

Tirolensis Zamsensis

Medicus castrensis.

In theses adnexas disputabitur in aedibus Academiae Josephinae die mensis Julii 1843.

Vindobonae.

Typis Caroli Ueberreuter.

Dem

besten Bruder

aus

Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

K. u. k. Militär-ärztliche Bibliothek

Standort			Katalog		
	Zimmer			Abth.	
	Kasten			Gruppe	
	L. Nr.			Nr.	

Vorwort.

Beherzt schreite ich zur Erfüllung der akademischen Anforderung, vor Erlangung der Doktorswürde einen Gegenstand aus dem Felde der Heilkunde zur Bearbeitung zu wählen, da ich wohl überzeugt bin, wie glimpflich und schonend die gelehrte Welt das Pensum eines Jüngers in der Kunst behandelt. Ich wählte als Stoff zu einer Bearbeitung eine gedrängte Uebersicht des für den Arzt Wissenwürdigsten, das die von der jüngsten österreichischen Militärpharmacopoe als officinell angenommenen Säuren darbieten. Weit entfernt, um durch das, was ich vorführe, glänzen zu wollen, gestehe ich vielmehr den Mangel an eigener Kraft, und meine ganze Arbeit besteht in nichts Anderem, als in einem Zusammentragen dessen, was die grossen Meister der Kunst hie und da zum geistigen Gemeingute machten. Nachdem ich etwas Weniges über den Begriff einer Säure überhaupt erörtert habe, schritt ich zur Betrachtung

der einzelnen officinellen Säuren selbst, und suchte das, was in historischer, chemischer, technischer und medizinischer Hinsicht von Interesse ist, in einer gewissen Ordnung abzuhandeln. Dass hiebei meine schriftstellerische Ungeübtheit ziemlich in die Augen springe, sehe ich nur zu wohl ein, und erwarte daher Nachsicht und eine milde Beurtheilung meines Elaborates.

Begriffsbestimmung einer Säure überhaupt.

Es ist nicht so leicht, als man etwa beim ersten Blicke glauben sollte, eine gehörige, wohl bezeichnende Definition einer Säure zu geben, da „Säure" strenge genommen, nichts Reales ist, sondern bloss eine gewisse Beziehung, ein Verhalten der zusammengesetzten chemischen Körper zu einander bedeutet. Weder das Röthen der blauen Lakmus- und das Gilben der durch Alkalien braun gewordenen Curkumepapiere, weder die Fähigkeit, auf der Zunge das Gefühl des Sauren zu erregen, oder eine zerstörende Wirkung auf den lebendigen Organismus auszuüben, stempeln irgend ein chemisches Individuum zu einer Säure, sondern bloss das Verhalten der einzelnen Bestandtheile einer chemischen Verbindung beim elektrischen Strome zeigt an, welcher Bestandtheil die Säure sei. Jener zusammengesetzte Körper einer chemischen Verbindung nun, der bei der Zerlegung durch Elektrizität dem positiven Pole zueilt, sich also elektrisch-negativ zu dem andern Bestandtheile der zerlegten Verbindung verhält: wird Säure genannt. Hieraus ist's ersichtlich, dass „Säure" gleichsam nur einen zeitweiligen Zustand irgend eines zusammengesetzten Körpers bedeute, und dass ein Körper augenblicklich aufhöre eine Säure zu sein, sobald er vom Positiven getrennt ist. Ja die Erfahrung zeigt noch mehr, indem sie lehrt, dass ein und derselbe Körper nach Umständen einmahl „Basis" ein

anderes Mal „Säure" sein könne, zum Beweise dass „Säure" nicht ein reales Sein, sondern bloss eine vorübergehende, von den Umständen abhängige Relation der zusammengesetzten Körper zu einander bezeichne. Allein trotz dessen hat man sich angewöhnt, unter „Säure" keinen temporären, auf dem polaren Gegensatze beruhenden Zustand zusammengesetzter Körper sich zu denken, sondern man sucht gewaltsam aus Säure einen Körper zu machen, der der Inbegriff gewisser unwandelbarer, unter allen Umständen sich ergebenden Eigenthümlichkeiten sei, einen Körper, den man sogar als ein Glied einer natürlichen Familie betrachten müsse. Auf dieser Ansicht beruht auch der Grund einer Systematik der gewöhnlich als „Säure" begrüssten Körper. Einige Schriftsteller lassen das Heer der Säuren in drei Sektionen zerfallen, indem sie das Naturreich, dem diese Körper entlehnt werden, als Eintheilungsprincip annehmen,nämlich in Mineral-, Pflanzen- und Thiersäuren; andere Autoren stützen ihre Sichtung auf ein anderes, bei weitem besseres Princip, nämlich auf die Verschiedenheit des negativen Stoffes, dem der Körper seinen Säurecharakter verdankt, daher unterscheiden sie: Sauerstoff- und Wasserstoffsäuren. Die erstern sind solche, welche ein Radikal und Oxygen, die letztern, welche auch ein Radikal aber Hydrogen enthalten. Die Sauerstoffsäuren zerfallen wieder in solche, deren Radikal einfach oder zusammengesetzt ist; die Wasserstoffsäuren zerfallen in die Wasserstoffsäuren der Salzbilder (Chlor-, Brom-, Jod-,Fluor-,Cyan-,Thiocianwasserstoffsäure), und in die der Amphigenstoffe (Schwefelwasserstoff oder Wasserstoffsulfid; Selenwasserstoff oder Wasserstoffselenid; Tellurwasserstoff oder Wasserstofftellurid).

Nachdem wir nun dieses Wenige über den Begriff und Stellung derjenigen zusammengesetzten Körper, welche man seit jeher mit „Säure" bezeichnet vor-

ausgeschickt haben, schreiten wir nun zur Betrachtung der von der österreichischen Militärpharmakopoe als offizinell vorgeschriebenen Säuren. Wir wollen sie unter folgendem Schema zum Gegenstande unserer Aufmerksamkeit machen.

Chemisches Schema der offizinellen Säuren.

A. Oxygensäuren.

Das Radikal oder der positive Bestandtheil kann was immer für ein Körper sein, der den Säurecharakter bedingende, oder der elektro-negative ist nur das Oxygen.

A. Das Radikal ist ein Element:

a. Stickstoff : Stickstoffsäure (Salpetersäure).
b. Schwefel : Schwefelsäure.
c. Kohlenstoff : Kohlige Säure (Kleesäure).

B. Das Radikal ist zusammengesetzt:

Essigsäure.
Weinsteinsäure.
Citronensäure.

B. Hydrogensäuren.

Das Radikal was immer für ein Stoff, der elektronegative Bestandtheil aber: das Hydrogen:
Chlor: Chlorwasserstoffsäure.

Specielle Betrachtung der offizinellen Säuren.

A. Oxygensäuren.

1. Mit einem einfachen Radikal.

a) Stickstoffsäure.

Synonyme:

Azotsäure; Salpetersäure (vollkommene); Salpetergeist; Scheidewasser (ist schon eine mit Wasser verdünnte Salpetersäure)

Acidum nitricum; Spiritus Nitri acidus; Spiritus Nitri fumans Glauberi; Aqua fortis.

Chemische Formel:

$\ddot{N}$ oder $NO_5 = 54 + HO = 63$.

Atome:

26,149 *Nitrogenium.*

73,851 *Oxygenium.*

Historisches:

Aus dem schon lange bekannten Salpeter scheint bereits Geber die wässerige Salpetersäure entwickelt zu haben. Nach Andern soll sie erst im Jahre 1225 Raimund Lull durch Zerlegung des Salpeters mittelst Thon entdeckt haben. Basilius Valentinus lehrte sie mittelst Eisenvitriol, und Glauber endlich durch Schwefelsäure bereiten: daher *Spiritus Nitri fumans Glauberi.* Cavendish zeigte zuerst dass sie aus Azot und Oxygen bestehe; Gay Lussak, Davi, Berzelius erforschten ihre genauen Verbindungsverhältnisse.

Vorkommen:

Findet sich niemals im freien, sondern stets im gebundenen Zustande, selbst die bei Gewitterregen in der Atmosphäre gebildete ist mit Kalk, Kali, oder Ammoniak vereinigt gefunden worden. Im Mineral-

reiche ist sie in Verbindung mit Kali und Natron (als gemeiner Salpeter und Würfelsalpeter), ferner gebunden an Kalk und Magnesie aufgelöst in einigen Mineralwässern. Im Pflanzenreiche findet sie sich in: *Fumaria officinalis; Nicotiana Tabacum; Borrago officinalis.*

Darstellung:

Um die gewöhnliche Salpetersäure darzustellen, schlägt die Pharmakopoe folgendes Verfahren vor:

Bp. Kali nitrici pulverisati *libras quatuor.*
In retortam satis amplam vitream tubulatam immissis affundantur:
Acidi sulfurici communis *librae duae*, caute antea dilutae *Aquae communis libris totidem.*
Applicentur excipula Woulfiana, quibus *aquae destillatae libra una* antea immissa sit.
Fiat destillatio ex arena, igne primum remissiori, sub finem pedetentim aucto ad siccum.

Bei dieser Operation ist gerade doppelt so viel Schwefelsäure angewendet worden, als zur Sättigung des Kali im Salpeter erforderlich gewesen wäre, daher ist das in der Retorte zurückbleibende Salz zweifach-schwefelsaures Kali. Man glaubte die doppelte Menge Schwefelsäure desshalb anwenden zu müssen, weil 1 Atom Schwefelsäure nur halb so viel Wasser abgeben könne, als 1 Atom Salpetersäure fordert, und mithin bei weniger Schwefelsäure das zum Bestande der Salpetersäure nöthige Wasser fehlen würde. Allein Mitscherlich hat neuerlich gezeigt, dass die doppelte Menge Schwefelsäure desshalb zu nehmen sei, weil bei $+125^{0}$ C die Schwefelsäure den Salpeter nicht weiter zersetzen kann, als bis sie mit seinem Kali zweifach schwefelsaures Salz gebildet hat. Das so gebildete saure Salz vermag erst bei einer höhern Temperatur den übrigen Salpeter zu zersetzen, und sich mit seinem Kali zu neutralem Salze zu verbinden; allein diese Temperatur ist schon so hoch,

dass die Salpetersäure davon zersetzt wird; daher wird in der Vorlage niemahls vollkommen reine Salpetersäure sich ansammeln, sondern man erhält eigentlich die salpetrige Salpetersäure.

Eigenschaften:

Ist eine wasserhelle, farblose (wenn die salpetrige Säure beseitigt ist), sehr agile Flüssigkeit von spezifischem und höchst saurem Geschmack. Das spezifische Gewicht ist bei + 12° C 1,522. Sie stösst weisse Dämpfe (gasförmiges Salpetersäurehydrat) aus, färbt azotreiche Substanzen dauernd gelb, zerstört sie, röthet Lakmus sehr stark; muss entweder Wasser oder eine Basis haben, sonst zerfällt sie in Oxygen und salpetrige Säure. Man kennt sie nur als Hydrat, sie scheint im wasserfreien Zustande gar nicht bestehen zu können, ausgenommen in Verbindung mit einer Salzbasis. Dem Lichte ausgesetzt, wird sie in Oxygen und salpetrige Säure zerlegt, und darob gelblich, nicht minder wirkt die Elektrizität zersetzend ein. Dem übermässigen Wärmestoffe preisgegeben, löst sie sich in Oxygen und Stickgas, dem mässigen unterworfen, in Oxygen und salpetrige Säure auf. Vier Theile Schwefelsäure mit einem Theile Salpetersäure erhitzt, veranlassen eine Zerlegung der letztern in Oxygen und salpetrige Säure mit Zurücklassung von verdünnter Schwefelsäure, indem diese sich des Hydratwassers der Salpetersäure bemächtiget. Hydrogen verpufft bei der Glühhitze mit Salpetersäure, Ammoniak und Salpetersäure zerlegen sich in der Hitze wechselseitig; die Metalle werden meistens oxydirt, theils bei gewöhnlicher Temperatur, theils in der Siedhitze, und der unzersetzt bleibende Theil derselben vereinigt sich meistens mit dem gebildeten Metalloxyde. Sie verwandelt sich überhaupt bei allen diesen Zerlegungen durch den Verlust von Oxygen bald in salpetrige Säure, bald in Stickoxyd

und Stickoxydul, bald in Azot; die konzentrirteste wird nur durch Zink zersetzt. Mehrere zusammengesetzte Körper, wie z. B. die Schwefelmetalle zerlegen die Salpetersäure, nicht minder thun diess auch organische Substanzen, wobei sie sich durch das Oxygen der Salpetersäure in organische Oxyde, und Säuren (Kohlensäure, Blausäure, Essigsäure u. s. w.), in Bitterstoff, und Gärbestoff verwandeln, das Azot aber entweicht gewöhnlich mit etwas Oxygen als Salpetergas. Einige hievon zerlegen die Salpetersäure rasch auch bei gewöhnlicher Temperatur, wie die schweren ätherischen Oele (Nelkenöl, Santelöl, Zimmtöl), einige brandige Oele (Quajaköl, Bernsteinöl). Diese Entzündungen erfolgen am sichersten mit der konzentrirten rauchenden Salpetersäure, vorzüglich wenn sie etwas konzentrirte Schwefelsäure enthält. Basen neutralisirt die Salpetersäure alle, und bildet Nitrate. Diese sind — das *Magisterium Bismuthi* ausgenommen — im Wasser löslich, fällen keine Metalloxyde aus ihren Salzlösungen, sind durch Feuer zerlegbar, verpuffen mit brennbaren Körpern erhitzt, oder selbst bei starken Schlägen mehr oder weniger lebhaft; durch Schwefelsäure sind sie bei gewöhnlicher Temperatur zerlegbar, und es entweichen hiebei salpetrigsaure Dämpfe.

Verunreinigungen:

Die käufliche Salpetersäure ist niemals rein, sondern mit den mannigfachsten chemischen Verbindungen, die während der Operation sich bilden, versetzt. Vor allem Andern ist es die salpetrige Säure, die entweder schon während der Operation sich erzeugte, oder erst dann entsteht, wenn die reine Salpetersäure dem oxydirenden Einflusse des Lichtes längere Zeit ausgesetzt war; eine solche Salpetersäure ist entweder gelblich bis zum dunkelorangerothen je nach der verschiedenen Menge der vorhandenen salpetrigen Säure. Eine zweite Verunrei-

nigung ist die mit Salzsäure, hier ist die Farbe zwar nicht verändert, aber sie wird unbrauchbar weil Silber-, Quecksilberprotoxyd- und Bleisalzlösungen durch eine solche Salpetersäure gefällt werden würden. Eine analoge Wirkung übt beigemengtes Chlor, und veranlasst noch überdiess eine gelbliche Färbung und den eigenthümlichen Chlorgeruch. Die Schwefelsäure bringt zwar keine sichtbare Veränderung hervor, aber verringert jedenfalls den Werth der Salpetersäure; denn Baryt-, Blei-, Quecksilber-, Silber-, Zinn-, Gold-, Platinsalze können nicht unbeschadet mit ihr gemischt werden. Eisen und Kupfer sind auch fast immer vorhanden, ersteres verleiht der Säure einen Stich ins Grünliche, letzteres einen ins Bläuliche; eisenblausaures Kali verräth beide: bei Eisen entsteht ein dunkelblauer, bei Kupfer ein röthlich-dunkelbrauner Niederschlag.

Anwendung:

Die Salpetersäure ist für den Chemiker (sei er Techniker, Pharmaceut u. s. w.) von unendlicher Brauchbarkeit, theils dadurch, dass sie mit den meisten Körpern auflösliche Verbindungen erzeugt, theils durch ihre grosse Zersetzbarkeit, mit Hülfe deren es so leicht ist, andere Körper zu oxydiren. In der Pharmazie wendet man sie zur Bereitung des *Acidum nitricum dilutum purum*, zur Darstellung das *Unguentum oxygenatum cum acido nitrico*, des Königswassers, des *Lapis infernalis (nitras argenti fusus)*, des *Liquor Bellostii (nitras hydrargyri oxydulati)* des *Mercurius Hahnemanni niger* an, ausserdem ist sie ein essentieller Bestandtheil des Kali- wie auch des Natronsalpeters, und spielt bei allen jenen Darstellungen offizineller Präparate, wo man des Salpeters benöthigt (z. B. *Stibium diaphoreticum ablutum* et *non ablutum*, *Hepar Antimonii*) die Hauptrolle; sie dient ferner zur Erzeugung des

Salpeteräthers, des künstlichen Moschus, welcher dann entsteht, wenn ätherische Oele mit Salpetersäure versetzt werden.

In der Technik bedienen sich ihrer die Gold- und Silberarbeiter, um metallische Legierungen aufzulösen, und sie dann kunstgemäss zu scheiden (daher Scheidewasser); dem Färber dient sie als Beiz-, als Farbennuancirungs- oder als Entfärbungsmittel; der Maler benöthiget ihrer zur Darstellung der Lackfarben; der Broncearbeiter reiniget mit ihr die mit Oxyden verunreinigten Metalloberflächen; der Kupferstecher ätzt das Metall, um selbes zur Aufnahme von Farben geschickt zu machen; die Holz- und Beinarbeiter verwenden selbe zur gelben Färbung ihrer Waaren.

Diätetisch dient sie zu Räucherungen, um die verdorbene Luft in den Zimmern zu verbessern.

In der Medizin wird sie im verdünnten Zustande als ein tonisches, antiseptisches, in gewissen Fällen auch als lustseuchehebendes Mittel angewandt. Da sie, chemisch betrachtet, eine so ausgezeichnete Wirksamkeit auf die übrigen Stoffe äussert, so darf sie bei der Verabreichung nur im isolirten Zustande dargeboten werden; denn sie zerlegt jedwedes Präparat mehr oder weniger, verändert sich hierbei selbst, und der vorschwebende, zu erreichende Zweck dürfte unter Umständen nicht erreicht werden.

In toxicologischer Beziehung steht sie unter den heftigsten Giften als Stern erster Grösse da, nicht so sehr ihrer dynamischen, als ihrer materiell destruirenden Wirkung nach. Das verbreitete Benützen derselben, die Leichtigkeit, mit der selbst der Pöbel sich selbe verschaffen kann, machen sie zum beliebten und häufig benützten Vergiftungsmittel. Die gelbe Färbung der thierischen Gebilde, die enorme Destruction und Auflösung jener Theile, die mit ihr

in Contact geriethen, lassen eine Vergiftung mit Salpetersäure leicht erkennen. Milch, Seifenwasser, Magnesie sind hier am Platze, falls noch Säure vorhanden wäre. Die Ausmittlung bewerkstelliget man theils durch Bildung des Salpeters (indem man das saure Magencontentum mit Kali neutralisirt), theils durch Behandlung der vorhandenen organischen Substanzen mit Kupferspänen, wobei sich die orangerothe salpetrige Säure entwickelt, wodurch man auf die Gegenwart der Salpetersäure zu schliessen berechtigt ist.

b) Schwefelsäure.

Synonyme:

Vitriolsäure; Vitriolöl, Vitriolgeist.

Spiritus Vitrioli (im verdünnten Zustande); *Acidum Sulfuricum.*

Chemische Formel:

$\ddot{S} = 55{,}1165$ oder $SO_3 = 40 + HO = 49$.

Atome:

40,139 Schwefel.

59,861 Sauerstoff.

Historisches:

Die Schwefelsäure scheint schon in den ältesten Zeiten bekannt gewesen zu sein. Basilius Valentinus kannte die Bereitung der rauchenden Schwefelsäure aus Eisenvitriol. Im Jahre 1720 wurde die Schwefelsäure in England zuerst durch das Verbrennen des Schwefels dargestellt. Die wasserfreie Schwefelsäure hielt man anfangs für eine unvollkommene Schwefelsäure, bis Vogel und Doebereiner gezeigt haben, dass gerade sie die reinste Schwefelsäure ist. Klaproth, Buchholz und Berzelius haben ihre Zusammensetzung am genauesten ausgemittelt.

Vorkommen:

Frei kommt sie in vulkanischen Quellen, wie in Pusambio, Rio-vinagre in Neugranada, in den sauren Quellen in den vereinigten Staaten, im Schwefel-

säuresee auf Java; mit Basen vereinigt, nicht allein im Wasser, sondern sehr häufig im Mineralreiche, als wie im Gyps (schwefelsaurer Kalk), Schwerspath (schwefelsaurer Baryt), Coelestin (schwefelsaurer Strontian), Bittersalz (schwefelsaure Magnesie), Glaubersalz (schwefelsaures Natron), Alaun (schwefelsaure Alaunerde), Eisenvitriol (schwefelsaures Eisenoxydul), Kupfervitriol (schwefelsaures Kupferoxyd), Bleivitriol (schwefelsaures Bleioxyd), Kobaltvitriol (schwefelsaures Kobaltoxyd), Zinkvitriol (schwefelsaures Zinkvitriol), Mascagnin (schwefelsaures Ammoniak).

Darstellung:

Theils durch Verbrennen des Schwefels mit Salpeter, oder

durch Zerlegung des Eisenvitriols.

Nach der ersten Methode erhält man die englische, oder französische, oder weisse Schwefelsäure, auch nicht rauchendes, gemeines Vitriolöl genannt, *Acidum sulfuricum Anglicorum album s. concentratum. Oleum Vitrioli commune* ist Schwefelsäurehydrat, und wird durch Verbrennen eines Gemenges von 8 Theilen Schwefel und 1 Theil Salpeter, welches mit etwas Werg geschichtet worden ist, in grossen bleiernen Behältern (Bleikammern), in welche beständig Wasserdämpfe und atmosphärische Luft hineingeleitet werden, bereitet.

Erklärung des Vorganges:

Das schwefligsaure Gas, durch das Verbrennen des Schwefels gebildet, kommt mit der, aus dem Salpetergas und dem Oxygen der Luft erzeugten salpetrigen Säure in Gegenwart von Wasser zusammen, und wird sogleich auf Kosten der salpetrigen Säure, welche zu Salpetergas oxydirt wird, in Schwefelsäure umgewandelt, welche sich mit dem Wasser als tropf-

bare Säure, und manchmal selbst mit salpetriger Säure als eine feste, weisse, krystallinische Masse (salpetrige Schwefelsäure) in den Kammern niederschlägt, oder an die Wände derselben ansetzt. Das ausgeschiedene Salpetergas wird sogleich durch das Oxygen der fortwährend hineingeleiteten Luft wieder gesäuert, und dient sodann wieder zur Oxygenation einer neuen Menge schwefeliger Säure u. s. f. so lange, als noch brennender Schwefel und Salpetergas vorhanden ist.

Die zweite Methode besteht darin, dass man den Eisenvitriol calcinirt; dadurch erhält man die rauchende, oder Nordhauser Schwefelsäure, auch unter dem Namen sächsisches Vitriolöhl bekannt: *Acidum sulfuricum fumans, s. Nordhausianum.*

Erklärung des Vorganges:

Der Eisenvitriol besteht aus Eisenoxydul und Schwefelsäure. Durch die Calcination verliert der Eisenvitriol sein Krystallisationswasser, und wird zugleich, höher oxydirt, schwefelsaures Eisenoxyd. Im schwefelsauren Eisenoxyd aber ist die Schwefelsäure nur lose gebunden. Es bedarf nur einer Erhitzung, um die Schwefelsäure zum Entweichen zu veranlassen. Anfangs geht sie sehr verdünnt hinüber, später entweicht eine Verbindung von Schwefelsäurehydrat, und wasserfreier Schwefelsäure. In den Destillirgefässen bleibt ein braunrothes Pulver zurück, welches Eisenoxyd mit noch unzersetztem schwefelsauren Eisenoxyd und einigen andern Beimengungen ist, und Colcathar, Engelroth, *Caput mortuum vitrioli* heisst.

Eigenschaften:

1. Der englischen Schwefelsäure. Sie ist wasserhaltig, wasserhell, zuweilen bräunlich-gelb, dickflüssig, ölartig, nicht rauchend, von 1,845

spec. Gew.; zieht begierig Wasser an, bei — 25° schiesst sie in säulenartigen Krystallen an.

2. Der Nordhauser Schwefelsäure; sie enthält im concentrirtesten Zustande beiläufig $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes wasserfreie Schwefelsäure und $\frac{3}{4}$ Schwefelsäurehydrat; ist eine rauchende, dicke, ölartige, gewöhnlich braune Flüssigkeit (diese Farbe ist nicht wesentlich, und rührt bloss von hineingefallenen und darin verkohlten organischen Substanzen, oder auch von Selen her). Die weissen, stechend sauern Dämpfe, welche sie an der Luft ausstösst, sind verflüchtigte und mit dem atmosphärischen Wassergase kondensirte, wasserfreie Schwefelsäure. Sie verkohlt sogleich organische Substanzen. Das specifische Gewicht der konzentrirtesten ist 1,86. Sie krystallisirt in durchsichtigen, vierseitigen Säulen bei 0°. Zum Wasser hat sie eine sehr starke Verwandschaft, und vermischt sich mit ihm unter Zischen und Temperaturerhöhung. Die Schwefelsäure verbindet sich mit jedem Verhältniss Wasser, mit der Bor- und der Jodsäure gibt sie krystallinische Verbindungen (Doppelsäuren); sie löst einige Metalle auf, andere nur dann, wenn sie mit Wasser verdünnt ist, und noch andere gar nicht. Mit den Basen gibt sie Sulfate, von denen die löslichen durch eine Barytlösung (wo ein weisser, in allen Säuren unlöslicher Niederschlag entsteht) erkannt werden, die unlöslichen behandle man mit Kohle bei erhöhter Temperatur, verwandle sie sonach in Hydrothionate, und versetze sie hierauf mit Salzsäure, um das Hydrothion herauszufördern.

Verunreinigungen.

Wie jede andere im Handel vorkommende Säure, ist auch die Schwefelsäure stets verunreinigt. Die offizinelle Schwefelsäure darf nicht rauchen; denn sonst enthält sie wasserfreie Schwefelsäure; die beigemischte salpetrige Säure erkennt man

durch eine concentrirte Eisenvitriollösung; denn es entsteht sogleich eine purpurrothe bis dunkelbraune Färbung der Flüssigkeit; — schwefelsaures Bleioxyd ist immer in der englischen Schwefelsäure enthalten; man erkennt es theils durch's Hydrothion (es bildet sich dunkelbraunes Bleisulfurid), oder indem man die Säure verdünnt, wo es sich als basisches, weisses, schwefelsaures Bleioxyd fällt, —

Eisenvitriol: stets in der böhmischen oder sächsischen Schwefelsäure. Die Säure hat einen Stich in's Gelbliche, und gibt mit eisenblausaurem Kali einen blauen Niederschlag (Berlinerblau), oder mit Gallustinktur (bei neutralem Zustande der Flüssigkeit) eine dunkelviolette Färbung.

Arsenige Säure: durch Hydrothion entsteht ein gelber, in Ammoniak löslicher Niederschlag, durch schwefelsaures Kupferoxydammoniak das Scheel'sche Grün.

Schwefelsaure Alaunerde: in der neutralisirten Säure entsteht durch Kali ein weisser Niederschlag.

Schwefelsaures Kali: die Kohlenstickstoffsäure gibt einen eierdottergelben, die Weinsteinsäure in der concentrirten Lösung einen krystallinischen Niederschlag.

Titan: durch Gallustinctur entsteht ein rothbrauner Niederschlag (gallussaures Titanoxyd).

Selen: bei starker Verdünnung mit Wasser setzt sich ein rothes Pulver zu Boden.

Anwendung:

Die Schwefelsäure ist jene von den Säuren, die in jedem Zweige der Chemie die ausgebreitetste Anwendung zulässt.

In der Pharmacie dient sie theils zur Bereitung der schwefelsauren Salze, theils zur Ausscheidung anderer Säuren, theils zur Auflö-

sung und Aufschliessung der Körper zu anderweitigen Zwecken. So wird das reine schwefelsaure Eisenoxydul, das schwefelsaure Kupferoxyd, das schwefelsaure Kali und Natron, der Zinkvitriol, das Chininsulphat durch unmittelbares Zusammenbringen der Basen und der Schwefelsäure dargestellt. Die Salpetersäure, der Salzgeist, die *Chlorina liquida*, die Essigsäure, Weinsteinsäure, Klee- und Zitronensäure, die Phosphorsäure, der Schwefeläther, alle diese werden durch die zerlegende Kraft der Schwefelsäure zu Tage gefördert. Der Corrosiv entsteht, wenn man sich erst schwefelsaures Quecksilberoxyd bildet, und dieses dann durch salzsaures Natron zerlegt. Ausser der Darstellung der Präparate dient die Schwefelsäure auch als Reagens auf Blei- und besonders Barytsalze.

In der Technik wird sie von den Färbern und Kattundruckern als Beiz- und Auflösemittel besonders des Indigo; von den Holz- und Beinarbeitern als färbendes Beizmittel gebraucht; die Metallarbeiter bereiten sich mit Hülfe der Schwefelsäure Keir's Königinwasser (Salpeter und Schwefelsäure), zum Reinigen oxydhaltiger Metalloberflächen. Die Ledergärber benützen sie zum Schwellen der thierischen Häute; der Liquorist und Parfümeur zur Bereitung der Aetherarten; der Seifensieder als Prüfungsmittel der Alkalien und zur Erzeugung der Stearinkerzen.

In diätetischer Beziehung verdient die Schwefelsäure insofern einer Erwähnung, als das Haller'sche Elixir hie und da als gewöhnliches kühlendes Mittel im Gebrauche ist.

In der Medizin dient sie als ein tonisches, antiphlogistisches Mittel. Als Gift kömmt sie gar häufig in Anwendung; man sieht dann schwarze Krusten,

mit ringsum brandigen und rothen Stellen. Die Ausmittlung wird durch Baryt und Quecksilber (es bildet sich dabei schweflige Säure) bewerkstelliget.

c. Kohlige Säure.

Synonyme:

Kleesäure, Sauerkleesäure, Zuckersäure, Unterkohlensäure

Acidum carbonosum, acidum subcarbonicum, acidum oxalicum, acidum sacchari.

Chemische Formel:

$\ddot{C} = 45,2875$.

Atome:

33,76 Kohlenstoff.

66,24 Sauerstoff.

Historisches:

Im Jahre 1776 von Scheele entdeckt, und mit besonderer Sorgfalt von Doebereiner, Dulong, Berzelius, Braconnot und Gay-Lussak untersucht.

Vorkommen:

Kommt vor im Mineralreiche: als kleesaures Eisenoxyd (Humboldtid); im Pflanzenreiche in der *Oxalis acetosella, stricta, corniculata; Rumex acetosa, acetosella, scutatus;* als *oxalas calcis* in der Wurzel von *Rheum, Tormentilla, Saponaria, Gentiana;* in den flechtenartigen: *Parmelia, Porophora,* und *Verrucaria.*

Genese:

Die Kleesäure bildet sich bei der Einwirkung der Salpetersäure auf die meisten organischen Substanzen: Zucker, Stärke, Holz, Leim, Seide, Weinsteinsäure; wenn Cyangas mit wässrigem Ammoniak sich treffen, als kleesaurer Ammoniak, oder durch Zersetzung einer Krustenflechte mittelst Schwefelsäu-

re z. B. der *Variolaria communis*, wobei sich schwefelsaurer Kalk bildet, und die Kleesäure frei wird.

Darstellung:

Die Kleesäure wird nach der Pharmakopoe auf folgende Weise dargestellt:

Rp. Sacchari mellis *unc. quatuor.*
Acidi nitrici puri *libras duas.*
Destillentur ex retorta vitrea igne moderato, donec nullum gas nitrosum amplius adscendat. Liquor remanens excolor separatur, ut crystalli formari queant. Crystallis separatis liquori remanenti denuo addantur:
Acidi nitrici puri *unc. quatuor.*
Destillentur, et ad crystallos formandas separetur, ut prius; quae operatio adhuc bis vel ter repeti potest. Acidum oxalicum obtentum, postmodum solvatur in sufficiente quantitate aquae destillatae ebullientis, et repetita crystallisatione depuratum et siccatum, servetur in vase vitreo.

Eigenschaften:

Krystallisirt in Rhomben, verwittert an der Atmosphäre, und kann ohne einer Basis nicht bestehen, ohne in ihre Bestandtheile zu zerfallen; lässt sich unverändert sublimiren als krystallinisches Kleesäurehydrat; einer höhern Temperatur ausgesetzt gibt sie die Ameisensäure ohne einer Spur von Brandöl; durch Wasserentziehung zerfällt sie in Kohlensäure und Kohlenoxydgas; oxygenreiche Substanzen z. B. Bleisuperoxyd, Manganhyperoxyd u. s. w. oxydiren sie höher, und verwandeln sie sonach in Kohlensäure. Mit Basen gibt sie Oxalate, die im sauern Zustande meistens unlöslich sind, und sich dadurch charakterisiren, dass sie beim Erhitzen ohne Zutritt der Atmosphäre in möglichst wasserfreiem Zustande bloss Kohlensäure und Kohlenoxydgas geben; Gips ist eines der empfindlichsten Reagentien, indem keine Säure dem Gips die Kalkerde zu entreissen vermag.

Verunreinigungen:

Die Kleesäure kann mit Schwefelsäure verunreinigt sein: hier entsteht durch salzsauren Baryt ein in allen Säuren unlöslicher weisser Niederschlag; sollte Bleioxyd vorhanden sein, so erzeugt Hydrothion einen dunkelbraunen Niederschlag; bei der Gegenwart der Salpetersäure hat die Kleesäure einen eigenthümlichen Geruch, und sie zerstört die vegetabilische Faser. Sollte Weinsteinsäure zur Verfälschung angewandt worden sein, so erhitze man eine Probe nur auf einem Porzellanschälchen, ist die Kleesäure rein, so verflüchtigt sich das Ganze ohne Rückstand, im umgekehrten Falle bleibt die Weinsteinsäure als Rückstand zurück.

Anwendung:

Diese ist in der Pharmazie ohne aller Bedeutung, sie dient höchstens als Reagens auf Kalk, oder um den Kalk von der Bittererde zu scheiden. Grösser ist die Anwendung in der Technik; denn ob ihrer Fähigkeit Metalloxyde aufzulösen, wird sie zum Fleckausbringen, besonders der Rostflecke in der Wäsche, zum Schöndrucken (denn bereits gefärbte Stellen werden entfärbt) gebraucht. Die Chemiker bedienen sich ihrer zur Scheidung des Kobaltes vom Nickel, zur Bestimmung der Menge des überflüssigen Oxygens in dem Hyperoxyden, indem sie mit den letztern ein kleesaures Salz und Kohlensäure bildet, wo man dann nach der Quantität der Kohlensäure das überschüssige Oxygen des Hyperoxydes berechnet. Medizinisch wird sie gar nicht angewendet, wiewohl sie eine bedeutende Einwirkung auf den thierischen Organismus auszuüben vermag, da man nicht selten wahre Vergiftungszufälle beobachtet hat, welche nur durch jene veranlasst wurden.

B. Das Radikal ist zusammengesetzt.

a. Weinsteinsäure.

Synonyme:

Weinsäure, wesentliches Weinsteinsalz, Tamarindensäure.

Acidum tartricum; sal essentiale tartari.

Chemische Formel:

$\bar{T} = C_4\ C_2\ O_5 = 66 + HO = 75$ XII.

Vorkommen:

In den Tamarinden, im Piper, in den unreifen Trauben, in den Wein- und Maulbeeren, im Sauerampfer, *Rhus coriaria*, in den Pinusarten, ferner in vielen sauerschmeckenden Pflanzen an Basen gebunden.

Darstellung:

Die Pharmakopoe schreibt folgendes Verfahren vor:

Rp. Cretae depuratae in pulverem tritae
libras duas
Aquae communis *libras sedecim.*

Ebullientibus in vase stanneo sensim adjiciantur:
Tartari depurati in pulvere *librae septem*, vel quantum satis ad perfectam neutram indolem.

Vase ab igne remoto stent per horam, et liquor limpidus supernatans caute defundatur, et servetur. Calci tartaricae residuae aqua frigida aliquoties ablutae, addantur:
Acidi sulfurici concentrati *librae duae*;
Aquae communis *librae sedecim.*

Antea dilutae et digerantur per 24 horas, spatula lignea saepius agitando. Liquore acido defuso, residuo affundatur aquae sufficiens quantitas, agitetur et defundatur uti prius: quod toties repeti debet, donec aqua plane insipida sit. Hi liquores acidi commixti et filtrati evaporentur in vase vitreo ad remanentiam librarum circiter sex. Refrigerati filtrentur, et tandem debite evaporentur, aut in crystallos coëant, quae repetita solutione in aqua destillata et iterata crystallorum formatione depuratae, atque bene siccatae serventur.

Eigenschaften:

Krystallisirt in Prismen des rhomboëdrischen Systemes; ist im Wasser und Alkohol löslich, wird durch höhere Oxydation zur Essigsäure, durch Salpetersäure zur Kleesäure. Bei hoher Temperatur bildet sich Paraweinsäure, eine gummiartige, durchsichtige, gelbliche, unkrystallisirbare Masse, durch trockene Destillation entstehen zwei Arten von Brenzweinsäuren, und der sogenannte *Spiritus tartari.* Mit Basen bildet sie die *Tartrate*, die im sauren Zustande unlöslich sind, bei der trocknen Destillation eine Menge Kohle geben, hiebei einen Geruch nach gebranntem Zucker verursachen, und in ihren konzentrirten Lösungen von jeder Säure getrübt werden, weil sich hiebei ein saures Salz bildet.

Verunreinigungen:

Diese sind bei der Weinsteinsäure sehr zahlreich, und zwar gewöhnlich folgende:

Schwefelsäure, theils frei, (dadurch wird die Weinsteinsäure feucht, theils gebunden an Kali, Kalk, oder an ein Metalloxyd (durch salzsauren Baryt entsteht ein weisser, in allen Säuren unlöslicher Niederschlag). —

Salpetersäure: auch entweder frei oder gebunden (eine solche Weinsteinsäure gibt mit Kupferspänen erhitzt orangerothe Dämpfe (salpetrige Säure).—

Salzsäure: frei oder an Kali oder Kalk gebunden (durch salpetersaures Silberoxyd entsteht ein weisser in Ammoniak löslicher Niederschlag). —

Kleesäure: hier übertrage man selbe an den Kalk, es entsteht oxalsaurer Kalk; wenn man nun diesen glüht, so zersetzt er sich unter Entwicklung von Kohlenoxydgas, ohne allen Geruch, und verwandelt sich in kohlensauren Kalk, der durch Kohle grau gefärbt ist.

Traubensäure: hier erhält man durch Kalkwasser ebenfalls einen Niederschlag (Traubensaurer Kalk); wenn man diesen erhitzt, so zersetzt er sich unter Aufblähung, und Entwicklung eines sauern brenzlichen Geruches.

Kupfer, Blei, Eisen: in allen drei Fällen entsteht durch Hydrothion ein sehr dunkelgefärbter Niederschlag. Hierauf prüfe man mit eisenblausaurem Kali. Bei der Anwesenheit von Kupfer entsteht ein dunkel-rothbrauner, bei der des Bleies ein weisser, und bei der des Eisens ein dunkelblauer Niederschlag.

Anwendung:

In der Pharmazie hat die Weinsteinsäure sehr wenig Anwendung, die man unmittelbar nennen könnte. Aber desto merkwürdiger sind die Präparate, wo die Weinsteinsäure einen wesentlichen Bestandtheil abgibt. So findet sie sich in:

Tartras lixivae neuter, s. *tartarus tartarisatus*

Tartras lixivae acidulus, s. *cremor tartari.*

Tartras lixivae et sodae, s. *Sal Seignetti.*

Tartras lixivae et ammoniae, s. *tartarus solubilis.*

Tartras lixivae et borax, s. *tartarus boraxatus.*

Tartras lixivae et stibii oxydati, s. *tartarus emeticus.*

Tartras lixivae et ferri, s. *globuli martiales.*

In der analytischen Chemie dient sie als Reagens zur Entdeckung von Kalisalzen, in deren konzentrirter Auflösung sie einen körnig-krystallinischen Niederschlag bildet. —

In der Technik wird sie von den Färbern und Zeugdruckern als Aetz- und Belebungsmittel für die Farben benützt.

In diätetischer Beziehung ist sie darob merkwürdig, dass sie das Hauptingredienz des sogenannten Limonadepulvers ausmacht; denn dieses besteht aus 1 Drachme Weinsteinsäure, $1\frac{1}{2}$ Unce Zucker, und zwei Tropfen Citronenöl.

In der Medizin ist sie als kühlendes, gelinde auflösendes, die Sekretion der Galle beschränkendes, die Harnabsonderung aber beförderndes Mittel.

b. Essigsäure.

Synonyme:

Essiggeist (diess ist die konzentrirte Essigsäure), *Acidum aceticum.*

Chemische Formel:

$\bar{A} = C_4 H_3 O_3 = 51 + HO = 60$ XII.

Vorkommen:

Im Pflanzenreiche, im Saft der Bäume; im Thierreiche: in vielen Flüssigkeiten, nach Berzelius im Blute.

Genese:

Entsteht durch eine Art gleichsam selbstständiger Metamorphose organischer Producte (sogenannte Essiggährung); durch Oxydation des Alkohols, oder überhaupt weingeisthaltiger Substanzen.

Darstellung:

Des *acidum aceticum concentratum:*

Rp. Kali carbonici e cineribus clavellatis *unc. sedecim.*
Acidi acetici diluti, quantum satis ad neutram indolem.
Evaporentur in vase stanneo ad residuum unciarum quadraginta, quibus super affundatur in retorta vitrea, caute antea commixtorum et refrigeratorum.
Aquae fontanae;
Acidi sulfurici concentrati ana *unciae duodecim*; fiat destillatio ex balneo arenae, igne moderato ad siccitatem usque. Liquor in excipulo contentus cohobetur et servetur in lagena vitrea, epistomio vitreo claudenda.

Eigenschaften:

Ist eine wasserhelle, erfrischend riechende, auf der Zunge das Gefühl des Brennens erregende Flüssigkeit. Das spezifische Gewicht ist 1,030. Bei erhöhter Temperatur lässt sie sich unverändert sublimiren, durch glühende Röhren geleitet, zerfällt sie in ihre Elemente. Mit Wasser lässt sie sich in jedem Verhältnisse mischen, mit Alkohol im längeren Contacte, oder mit ihm destillirt gibt sie den Essigäther. Sie hat eine starke Verwandschaft zu Basen, und kann ohne ihnen nicht bestehen, wenigstens Wasser muss sie haben. Die Acetate sind alle im Wasser löslich, durch Glühen zerstörbar, an der Luft schimmelnd unter Zurücklassung eines kohlensauren Salzes; im neutralen Zustande färben sie sich mit neutralen Eisenoxydsalzen gelb oder blutroth, und verwandeln sich in Carbonate. Ferner löst die Essigsäure ätherische Oele, Kampher, mehrere Harze, Gummiharze, Gallerte, Eiweiss, Faserstoff des Blutes auf.

Verunreinigungen:

Diese sind meistens folgende:

Brenzliche Produkte, wenn man die Essigsäure aus dem *acidum pirolignosum* dargestellt hat; eine solche Essigsäure sieht bräunlich aus.

Schwefelige Säure: wenn die Essigsäure aus dem Bleizucker dargestellt worden (durch Zerlegung desselben mittelst Schwefelsäure), hier hat die Essigsäure einen eigenthümlichen, stechenden, an brennenden Schwefel erinnernden Geruch.

Schwefelsäure: durch essigsauren Baryt erkennbar.

Salzsäure: durch salpetersaures Silberoxyd entsteht ein weisser in Ammoniak löslicher Niederschlag.

Essigsaures Blei: durch Hydrothion entsteht ein brauner, und durch hydrojodsaures Kali ein gelber Niederschlag.

Anwendung:

In der Pharmazie wird sie zur Verfertigung der offizinellen Essige und der Acetate (des Ammoniaks, des Natrons, des Kali, des Bleies, des Kupfers und des Morphiums) angewandt. Ueberdiess zur Trennung der Magnesia von Kalk, zur Untersuchung der Mineralwässer, indem man die kohlensauren Alkalien und Erden in jenen Fällen mit dieser Säure neutralisirt, wo nachher noch Reagentien angewendet werden sollen, auf welche jede andere Säure störend einwirken würde. Sie leistet endlich bei der Untersuchung organischer Verbindungen ungemein viel, wo sie zur Extraction näherer Bestandtheile z. B. des Pflanzenleimes, des Alumens, der Harze u. s. w. dienet, ohne auf die organischen Substanzen wie andere Säuren störend einzuwirken. Auch das *Acetas argenti* ist auf Salzsäure dann ein schätzbares Reagens, wenn man das salpetersaure Silberoxyd wegen anderweitigen Reagentien nicht anwenden kann.

In der Technik wird die Essigsäure in Verbindung mit gewissen Basen — Alaunerde, Eisenoxyd, Blei, Kupfer in der Färberei und Kattundruckerei häufig in Gebrauch gezogen.

In der Medizin wird theils die reine, theils die unreine Essigsäure äusserlich und innerlich, wie auch die Acetate in frequente Anwendung gebracht.

Diätetisch bedient man sich theils der Riechfläschchen (kleine Flacons mit ziemlich concentrirter Essigsäure gefüllt) theils des *sal de vinaigre* (kleine im Handel vorkommende Fläschchen, gewöhnlich mit *arcanum duplicatum* gefüllt, in dessen Zwischenräume die Säure hineingegossen wird, wodurch sie das Ansehen eines Salzes bekömmt). Dass die Essigsäure bei der Bereitung der Speisen in Anwendung gezogen wird, braucht kaum erwähnt zu werden.

c. Citronensäure.

Synonyme:

Acidum citricum.

Chemische Formel:

$\overline{C}H$.

Atomenzahl:

41,843 Kohlenstoff.
3,416 Wasserstoff.
54,741 Sauerstoff.

Historisches:

Im Jahre 1784 von Scheele entdeckt, und von Berzelius am genauesten untersucht.

Vorkommen:

Mit der Aepfelsäure im *Citrus medica*, *Citrus Aurantium*, *Ribesia*, in den unreifen Weinbeeren, im *Fructus Cinosbatos*, im *Prunus Padus*, *Vaccinium Myrtillus* und *Vitis Idaea*, *Vaccinium Oxicoccos*, *Grossularia*, *Fragaria*, *Rubus Idaeus*, *Fructus Tamarindorum.*

Darstellung:

Die Pharmacopoe verfährt folgender Massen:

Rp. Succi fructuum Citri medicae quantum vis, calefiat in vase stanneo, cavendo tamen ne ebulliat. Injiciantur ex:

Cretae depuratae pulveratae quantitate quadam accurate ponderata parvae portiones, donec omnis effervescentia cesset. Praecipitatum, quod in fundo manet, colando a liquore separetur, et aqua tepida saepius abluatur. Calx citrica hoc modo obtenta adhuc humida digeratur per viginti quatuor horas cum:

Acidi sulfurici concentrati decupla quantitate aquae destillatae diluti sufficiente quantitate.

Liquor acidus a calcaria sulfurica per colaturam separatus, medio calore ad remanentiam quartae partis evaporetur, et a calce sulphurica iterum deposita sejungatur, demum in vase murrhino ad crystallisationem separetur,

Crystalli hoc modo formatae, qua destillata fer-

vida solvantur, et refrigeratione in novas cogantur crystallos, quae usui serventur.

Eigenschaften:

Krystallisirt in Rhomben, mit 4 Flächen zugespitzt, ist wasserhell; specif. Gew. 1,617; angenehm, stark sauren Geschmackes (besonders lieblich als *bicitras sodae*); verwittert nach einiger Zeit an der Atmosphäre; kann ohne Wasser nicht bestehen, und ist in selbem sehr leicht löslich. Bei höherer Temperatur gibt sie ihr Krystallisationswasser sehr leicht ab, bei ganz hoher verwandelt sie sich in eine gelbe, durchsichtige, keine Zitronensäure mehr enthaltende Masse, sondern stellt hierdurch eine Säure dar, die der Aconitsäure ähnlich ist. Bei der trockenen Destillation entwickelt sie Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, brenzliches Oel, Essigsäure, eine eigene Brenzzitronensäure, und Kohle bleibt etwas zurück. Durch die Schwefelsäure wird sie zur Essigsäure, durch die Salpetersäure zur Kleesäure, durch die Gährung zur Weinsteinsäure, und durch Feuchte zum mucor (Schimmel). Mit Basen gibt sie Citrate, die mit Bleisolution einen in Ammoniak löslichen Niederschlag geben.

Verunreinigung:

Gewöhnlich mit Schwefelsäure (durch Barytlösung auszumitteln); mit Kalk (durch Kleesäure erkennbar); mit Brenzen (durch den empireumatischen Geruch und die braune Färbung auffallend).

Anwendung:

In der Pharmazie sehr wenig, höchstens zur Bereitung des *Citras lixivae* oder *sodae*, in der Technik als Belebungsmittel mehrerer Farben, insbesondere des Safflorrothes; auch noch dadurch sehr geschätzt, dass es das hochoxydirte Eisen auflöst, und sonach zur Entfärbung und Ausbleichung der Rostflecke sehr tauglich ist.

Zum diätetischen Gebrauche dient der Citronensaft und die *potio Rivieri.*

In der Medizin ist die Citronensäure als ein fäulnisswidriges, scorbutzurückhaltendes, sehr kühlendes Mittel bekannt; gross ist daher der Gebrauch hievon bei der Marine.

B. Hydrogensäuren.

Salzsäure.

Synonyme:

Hydrochlorsäure; Chlorwasserstoffsäure; Muriumsäure; Kochsalzsäure; Salzgeist.

Acidum hydrochloricum; *acidum muriaticum*; *spiritus salis fumans; hydralogen.*

Chemische Formel:

HCl = 45, 5132.

Atome:

97,26 *Chlorina.*

2,74 *Hydrogenium.*

Historisches:

Wahrscheinlich von Basilius Valentinus im 15. Jahrhunderte entdeckt, von Glauber aber im Jahre 1652 zuerst aus dem Kochsalz mittelst Schwefelsäure dargestellt. Im reinen, gasförmigen Zustande kennt man sie erst seit dem Jahre 1774, in welchem Zustande Pristlei sie bereitet hat. Durch Davi wurde ihre Zusammensetzung 1810 bekannt.

Vorkommen:

Frei bei Vulkanen, wo sie eine der luftartigen Materien ist, die aus der Mündung der Vulkane ausgetrieben werden, eben so frei zeigt sie sich bisweilen in den Wasseransammlungen vulkanischer Gegenden. Im gebundenen Zustande finden wir sie im Kochsalz (salzsaures Natron), im freiwillig auswitternden Salmiak (salzsaures Ammoniak); im Salzkupfererz (salzsaures Kupferoxyd). Im Pflanzen

und Thierreiche ist die Salzsäure ziemlich häufig verbreitet, im Magen befindet sie sich im freien Zusande, sonst aber ist sie an Kali und Natron gebunden in den mannigfachen Säften oder festen Gebilden vorfindbar.

Darstellung:

Die Pharmakopoe verfolgt folgendes Verfahren um das *Acidum hydrochloricum purum* zu gewinnen.

Rp. Salis culinaris depurati quantum vis. Inmittantur retortae vitreae tubulatae, et adaptantur lege artis excipula Woulfiana tubo securitatis munita, in quibus distributa haereat:

Aquae destillatae *libra una.*

Juncturis luto clausis, sali affundantur sensim:

Acidi sulfurici concentrati *librae duae*, caute antea dilutae.

Aquae communis libris totidem.

Liquidum elicitum supra salis culinaris uncias tres rectificetur, et servetur in lagena vitrea, epistomio vitreo claudenda.

Bei diesem chemischen Prozesse verwandelt sich das Chlornatrium (Kochsalz) durch das vorhandene Wasser in chlorwasserstoffsaures Natriumoxyd; dieses wird durch $1\frac{1}{2}$ Mischungsgewicht Schwefelsäure zersetzt, es entsteht saures, schwefelsaures Natron, und Salzsäure wird frei, sie geht als Gas mit Wasser über, und wird vom vorgeschlagenen Wasser aufgefangen.

Eigenschaften:

Sie stellt eine farblose, butterähnliche, stark rauchende (ob der grossen Verwandschaft zum Wasser verdichtet sie die Wasserdämpfe der atmosphaerischen Luft), sehr sauer schmeckende, ätzende Flüssigkeit dar. Das specifische Gewicht ist 1,50. Sie wird sowohl durch die Electrizität, als durch einen hohen Wärmegrad zerlegt, so wie auch überhaupt alle jene Substanzen ein Zerfallen in ihre Elementartheile bedingen, welche entweder das Chlor oder das Hydrogen an sich ziehen; ein Beispiel hievon haben wir an dem sauerstoffreichen Manganhyperoxyd, das

zur Darstellung des Chlors ob seinem gewissen, leicht sich entbindenden Antheile von Oxygen, und die darauf folgende Dehydrogenisation so ungemein tauglich ist. Gross ist die Verwandschaft der Salzsäure zum Wasser; denn das salzsaure Gas verbindet sich mit einer solchen Affinität und einer solchen Schnelligkeit, dass ein mit salzsaurem Gas gefülltes Fläschchen bei Contact von etwas Wasser einen heftigen Schall, gleich einem Schusse, erzeugt; die flüssige Säure sucht sich mit dem Wasser ganz zu saturiren, daher zieht sie, wie wir schon oben erwähnt, das Atmosphärwasser an sich, daher verkohlt (schwärzt) sie organische Substanzen, weil sie das Oxygen und das Hydrogen derselben zu Wasser, mit dem sie sich verbindet, vereinigt, wodurch der Kohlenstoff frei wird. Sie löst einige Metalle auf, und gerade diejenigen besonders, welche von der Salpetersäure nur unvollkommen aufgelöst werden, wie z. B. Zinn, Antimon; hierbei wird das Metall auf Kosten des vorhandenen Wassers oxydirt, und dann als Oxyd von der Säure aufgenommen. Mit salzfähigen Körpern vereinigt sich die Salzsäure zu Hydrochloraten (oder Muriaten). Die Verwandschaftstafel für die Salzsäure wäre beiläufig folgende: Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk, Ammoniak, Magnesie, Beryllerde, Yttererde, Thonerde, Metalloxydule, Zirkonerde, Metalloxyde, Kieselerde. Die Hydrochlorate nun sind meistens im Wasser löslich (ausgenommen sind das Quecksilberprotochlorid, das Blei- und das Silberchlorid), alle sind aber im Alcohol löslich; diejenigen, welche im Wasser unlöslich sind, werden vom Ammoniak resolvirt. In den Lösungen der salzsauren Salze entsteht durch salpetersaures Silber ein weisser, käsiger, an der Luft violett und endlich schwarz werdender Niederschlag, durch Quecksilberoxydulsalze ein blendend weisser Niederschlag:

diese beiden Niederschläge sind in Ammoniak löslich, und aus dieser Verbindung dann wieder durch eine Säure fällbar; mit der Schwefelsäure übergossen, entwickeln sich salzsaure Dämpfe, die bei Annäherung von Ammoniak dicht werden, und am vorgehaltenen Glasstabe federartige Krystalle absetzen; mit Schwefelsäure und Manganhyperoxyd behandelt, entwickelt sich Chlor, das an seiner eigenthümlichen Färbung und seiner bleichenden Eigenschaft leicht erkannt wird.

Verunreinigungen:

Die Salzsäure enthält gewöhnlich Chlor, dann riecht sie eigenthümlich stechend, und ist gelblich; die beigemischte salpetrige Säure ertheilt ihr eine röthliche Farbe; die arsenige Säure ändert zwar das äussere Aussehen nicht, aber durch schwefelsaures Kupferoxydammoniak entsteht ein grüner, durch Hydrothion ein gelber Niederschlag; die Schwefelsäure verräth sich beim Hinzuthun von salzsaurem Baryt, und die schweflige Säure ist durch krystallisirtes Zinnchlorür zu erkennen: mischt man eine Probe, so werden sich nach längerer Zeit bei Gegenwart von schwefliger Säure die ungelösten Krystalle theilweise mit einem braunen Ueberschlage überziehen, welcher, wenn die schwefelige Säure in ziemlicher Menge vorhanden ist, auch nach und nach aus der Flüssigkeit abgeschieden wird, die sich braun färbt. Dieser Niederschlag ist Schwefelzinn, das sich durch die reducirende Wirkung des Zinnchlorürs auf die schweflige Säure erzeugte.

Anwendung:

Nach der Schwefel- und Salpetersäure ist ohne Zweifel die Salzsäure die anwendbarste Säure, und ihre Benützung ist von ungeheurer Ausdehnung.

In der Pharmazie dient sie theils zur Auflösung, theils zur Scheidung der erforderlichen Präpa-

rate. So dient die Salzsäure zur Darstellung des Königswassers, zur Darstellung des Hydrothions aus dem Schwefeleisen. Kohlensaures Kali mit Salzsäure behandelt, gibt das *Sal digestivus Silvii;* der Salmiak, das Moskatische Quecksilberoxydul, Calomel, der Sublimat, der weisse und der rothe Praecipitat, die Antimonbutter, das Goldoxydammoniak, das salzsaure Goldoxydnatron, die *Aqua phagadaenica*, das *Oleum calcis*, die *Terra ponderosa salita*, das salzsaure Eisenoxydammoniak, die *Tinctura nervino-tonica Bestuschefii*, der Salzsäureäther, alle diese Präparate verdanken der Vermittlung der Salzsäure ihr Daseyn. Ausserdem dient sie als empfindliches Reagens auf Silber- und Quecksilberprotoxydsalze zur Auflösung des Zinnes (*Spiritus Libavii fumans*) und des Antimons, wie nicht minder, um Alkaloide aus ihrem Gemenge auszuziehen, um sie dann weiterer Behandlung unterwerfen zu können.

In der Technik wird sie besonders von den Metallarbeitern und von den Färbern benützt, und dient überdiess zur Darstellung verschiedener metallischer Salze, z. B. des Zinnchlorides, das dann wieder zur Erzeugung des Cassius'schen Purpurs dient.

Was den diätetischen Gebrauch anbelangt, so ist die Salzsäure bekanntlich der zweite Bestandtheil des Kochsalzes, und oft ereignet es sich, dass man sich des salzsauren Gases als Räucherung bedient, um verdorbene Luft etwas zu verbessern.

Medizinisch wird sie theils im ungebundenen, theils mit dem Organismus in Wechselwirkung gebracht. Im ungebundenen Zustande, und zwar konzentrirt wird sie als ein Causticum zur Beseitigung organischer Wucherungen und dergleichen benützt; diluirt, ist sie ein vortreffliches tonisches,

fäulnisswidriges Mittel. Im gebundenen Zustande wirkt sie abhängig von dem andern Bestandtheil, und entwickelt demnach die verschiedenartigsten Effecte.

In toxikologischer Hinsicht ist die Salzsäure als ein sehr heftiges, ätzendes Gift bekannt. das sich besonders dadurch auszeichnet, dass die erbrochenen Magenkontenta, mit salpetersaurem Silber übergossen, einen reichlichen, weissen, käsigen Niederschlag liefern, oder mit Kali neutralisirt, und hierauf mit Maganhyperoxyd und Schwefelsäure übergossen, Chlor entwickeln, das sich durch seine Färbung, seinen eigenthümlichen Geruch und seine, Pigmente bleichende Eigenschaft hinreichend charakterisirt. Die Gegenmittel sind gewöhnlich Antacida, besonders Magnesia, übrigens Seifentrank, Milch und milde Oele.

Theses defendendae.

I.

Non existit discrimen scrophulosim inter et tuberculosim.

II.

Pharmacopoea ea optima, quae minimam quantitatem praeparatorum asservandorum dictat.

III.

Principale adminiculum circulationis in sanguine ipso quaerenda.

IV.

Chemiae adplicatio ad praxim medicam, ni juste circuatur, summum detrimentum adferre potest.

V.

Anatomia pathologica nunquam ea dilucidare potest, quae sub vita aguntur.

VI.

Symptoma nonnisi unicum fundamentale sub morbo.

VII.

Narcotica nonnisi sanguine mediante agunt.

VIII.

Etiam aër atmosphaericus vivit.

IX.

Febris intermittentis typus in organismo ipso, nec alibi radicatur.

X.

Toxicologiae studium subtilissimum medico practico indispensibile.

XI.

Quo magis naturae scrutinio occupatur medicus, eo aptior ad lectum aegrorum.

XII.

Deplorabundus aeger, cujus medicus nonnisi uni alterive medendi methodo pertinaciter adhaeret.

XIII.

Entozoa in organismo vivo generatur et non extra illum.

XIV.

Sectio medicinae in singulos ramos, uti in Chirurgiam, in Oculisticam, in Odontojatricam e. s. p., non in natura medicinae, sed in impotentia medicorum omnia amplectendi fundatur.

XV.

Diagnosis morborum foeminarum difficilior est, quam illa virorum.